

J1017 U.S. PTO
10/062716
02/05/02

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto .
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2001년 제 36970 호
Application Number PATENT-2001-0036970

출원년월일 : 2001년 06월 27일
Date of Application JUN 27, 2001

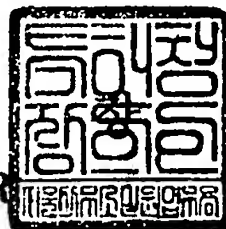
출원인 : 주식회사 하이닉스반도체
Applicant(s) Hynix Semiconductor Inc.



2001 년 07 월 05 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0002		
【제출일자】	2001.06.27		
【국제특허분류】	H01L		
【발명의 명칭】	듀얼 다마신 배선 형성방법		
【발명의 영문명칭】	METHOD FOR FORMING DUAL-DAMASCENE INTERCONNECT STRUCTURES		
【출원인】			
【명칭】	주식회사 하이닉스반도체		
【출원인코드】	1-1998-004569-8		
【대리인】			
【성명】	강용복		
【대리인코드】	9-1998-000048-4		
【포괄위임등록번호】	1999-057814-0		
【대리인】			
【성명】	김용인		
【대리인코드】	9-1998-000022-1		
【포괄위임등록번호】	1999-057815-7		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	김길호		
【성명의 영문표기】	KIM,Kil Ho		
【주민등록번호】	651115-1668316		
【우편번호】	464-861		
【주소】	경기도 광주군 초월면 쌍동리 157-14 선광빌라 나동 301호		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 강용복 (인) 대리인 김용인 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	3	면	3,000 원

1020010036970

2001/7/

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	7	항	333,000	원
【합계】	365,000			원
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

【요약서】**【요약】**

본 발명은 미세한 패턴을 구현하고 폴리머의 발생을 최소화할 수 있는 듀얼 다마신 배선 형성방법에 관한 것으로, 반도체 기판상에 제 1 영역과 제 1 영역을 포함하는 제 2 영역을 갖는 층간 절연막을 형성하는 단계; 상기 층간 절연막상의 전면에 하드 마스크 물질층을 형성하고 제 1 영역상의 하드 마스크 물질층을 제거하는 단계; 전면에 하드 마스크 물질층을 더 증착하고 상기 제 2 영역상이 오픈되는 하드 마스크를 형성하는 단계; 상기 하드 마스크를 이용하여 노출된 제 1 영역의 층간 절연막을 일정 깊이 식각한 후 제 2 영역의 층간 절연막을 노출시키는 단계; 노출된 층간 절연막을 식각하여 비아홀과 상기 비아홀을 지나는 트렌치를 동시에 형성하는 단계를 포함하여 이루어진다.

【대표도】

도 3i

【색인어】

듀얼 다마신

【명세서】**【발명의 명칭】**

듀얼 다마신 배선 형성방법(METHOD FOR FORMING DUAL-DAMASCENE INTERCONNECT STRUCTURES}

【도면의 간단한 설명】

도 1a 내지 도 1d는 종래의 제 1 방법에 의한 듀얼 다마신 배선 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도

도 2a 내지 도 2d는 종래의 제 2 방법에 의한 듀얼 다마신 배선 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도

도 3a 내지 도 3i는 본 발명에 의한 듀얼 다마신 배선 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

31 : 반도체 기판

32 : 절연층

33 : 하부 금속 배선

34 : 확산 방지막

35 : 층간 절연막

36 : 하드 마스크

37 : 감광막 패턴

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<9> 본 발명은 다층 금속 배선 형성에 관한 것으로 특히, 미세한 패턴을 구현하고 폴리

머의 발생을 최소화할 수 있는 듀얼 다마신(Dual Damascene) 배선 형성방법에 관한 것이다.

<10> 이하, 종래 기술에 따른 듀얼 다마신 배선 형성방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<11> 도 1a 내지 도 1d는 종래의 제 1 방법에 의한 듀얼 다마신 배선 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도이고, 도 2a 내지 도 2d는 종래의 제 2 방법에 의한 듀얼 다마신 배선 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

<12> 듀얼 다마신 배선을 형성함에 있어, 종래의 제 1 방법은 비아홀을 먼저 형성한 후에 상부 금속 배선 형성용 트렌치를 형성한 것이고, 제 2 방법은 상부 금속 배선 형성용 트렌치를 먼저 형성한 후에 비아홀을 형성한 것이다.

<13> 먼저, 종래의 제 1 방법에 의한 듀얼 다마신 배선 형성방법은 도 1a에 도시한 바와 같이, 반도체 기판(1)상의 절연층(2)내에 하부 금속 배선 형성용 트렌치를 형성하고, 상기 트렌치내에 금속 물질을 매립하여 하부 금속 배선(3)을 형성한다.

<14> 이어, 상기 하부 금속 배선(3) 상에 확산 방지막(4)을 형성하고, 상기 확산 방지막(4) 상에 Low-k 물질을 증착하여 층간 절연막(Inter Metal Dielectric)(5)을 형성한다.

<15> 그리고, 상기 층간 절연막(5) 상에 감광막을 도포한 후 일정 영역이 드러나도록 노광 및 현상공정을 통해 비아홀 패턴을 갖는 감광막 패턴(6)을 형성한다.

<16> 여기서, 상기 감광막 패턴(6)은 후속 공정의 깊은 비아홀 식각을 위해 두껍게 형성하거나 층간 절연막(5)에 대해 큰 식각 선택비를 갖도록 형성한다.

- <17> 상기 감광막 패턴(6)을 마스크로 이용하여 층간 절연막(5)을 플라즈마 건식각 방식으로 식각하여 내부에 비아홀을 형성한다.
- <18> 도 1b에 도시한 바와 같이, 감광막 패턴(6)을 제거한 후, 클리닝(Cleaning) 공정을 통해 비아홀 내부에 잔존하는 폴리머(Polymer)를 제거한다.
- <19> 그리고, 도 1c에 도시한 바와 같이, 층간 절연막(5) 상에 감광막을 도포한 후 일정 영역이 드러나도록 음각 방식으로 패터닝하여 트렌치 패턴을 갖는 감광막 패턴(6a)을 형성한다.
- <20> 이어, 도 1d에 도시한 바와 같이, 상기 감광막 패턴(6a)을 마스크로 이용하여 층간 절연막(5)을 선택적으로 식각하여 트렌치를 형성한다.
- <21> 이때, 상기 식각 공정에서 트렌치 내부에 마이크로-트렌치(Micro-Trench)(가)가 발생한다.
- <22> 그리고, 상기 비아홀과 트렌치를 완전히 매립할 수 있을 정도의 두께로 금속 물질, 예컨대 텅스텐을 증착한 후, 화학적 기계적 연마(Chemical Mechanical Polishing; CMP) 법으로 층간 절연막(5)의 상부 표면이 드러나도록 평탄화시켜 플러그(도시하지 않음) 및 상부 금속 배선(도시하지 않음)을 형성한다.
- <23> 이와 같은 종래의 듀얼 다마신 배선 형성방법은 공정이 간단하고, 확산 방지막(4)으로 인해 층간 절연막(5)의 유전 상수 증가를 방지할 수 있는 장점이 있지만, 비아홀 형성을 위해 깊게 식각을 해야하므로 감광막 패턴의 두께가 두텁거나 감광막 패턴에 대한 층간 절연막의 식각 선택비가 커야하는 문제점을 갖는다.
- <24> 또한, 비아홀 내부에 잔존하는 폴리머의 제거가 어렵고, 트렌치 식각 시에 마이크

로-트렌치 현상이 발생하게 된다.

- <25> 다음에 종래의 제 2 방법에 의한 듀얼 다마신 배선 형성방법은 도 2a에 도시한 바와 같이, 절연층(22)내에 형성된 하부 금속 배선을 포함하는 반도체 기판(21)상에 확산 방지막(24), 제 1 층간 절연막(25), 에칭 스톱층(26), 제 2 층간 절연막(27)을 차례로 증착한다.
- <26> 그리고, 상기 제 2 층간 절연막(27) 상에 감광막을 도포한 후 일정 영역이 드러나도록 노광 및 현상공정을 통해 트렌치 패턴을 갖는 감광막 패턴(28)을 형성한다.
- <27> 도 2b에 도시한 바와 같이, 상기 감광막 패턴(28)을 마스크로 이용하여 제 2 층간 절연막(27)을 플라즈마 건식각 방식으로 식각하여 에칭 스톱층(26)의 일부 영역이 노출되도록 트렌치를 형성한다.
- <28> 그리고, 도 2c에 도시한 바와 같이, 트렌치 패턴을 갖는 감광막 패턴(28)을 제거한 후, 다시 전면에 감광막을 도포한 후 일정 영역이 드러나도록 음각 방식으로 패터닝하여 비아홀 패턴을 갖는 감광막 패턴(28a)을 형성한다.
- <29> 이어, 도 2d에 도시한 바와 같이, 상기 감광막 패턴(28a)을 마스크로 이용하여 하부 금속 배선의 일부가 드러나도록 에칭 스톱층(26), 제 1 층간 절연막(25), 확산 방지막(24)을 선택적으로 식각하여 비아홀을 형성한다.
- <30> 그리고, 상기 비아홀과 트렌치를 완전히 매립할 수 있을 정도의 두께로 금속 물질, 예컨대 텅스텐을 증착한 후, 화학적 기계적 연마법으로 제 2 층간 절연막(27)의 상부 표면이 드러나도록 평탄화시켜 플러그(도시하지 않음) 및 상부 금속 배선(도시하지 않음)을 형성한다.

<31> 상기와 같은 종래의 듀얼 다마신 배선 형성방법은 트렌치 및 비아홀 식각 시에 식각 깊이 및 프로파일의 조절이 용이하지만, 비아홀 식각을 위한 감광막 패턴 형성 시에 비아홀 크기를 조절하기 어렵고 에칭 스톱층으로 인한 층간 절연막의 유전 상수가 증가하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<32> 그러나, 상기와 같은 종래의 듀얼 다마신 배선 형성방법은 다음과 같은 문제점이 있다.

<33> 감광막 패턴을 마스크로 이용하여 비아홀 및 트렌치를 식각하는 경우에는 감광막 패턴의 두께로 인해 미세한 패턴을 형성하기 어렵다.

<34> 이는 비아홀 또는 트렌치의 사이즈를 정확히 조절하기 어려울 뿐만 아니라, 층간 절연막의 식각 공정에서 다량의 폴리머를 발생하게 된다.

<35> 본 발명은 이와 같은 종래 기술의 듀얼 다마신 배선 형성방법의 문제를 해결하기 위한 것으로, 비아홀 및 트렌치의 이중 패턴을 갖는 하드 마스크를 이용하여 비아홀 및 트렌치를 형성함으로써, 미세한 패턴을 구현하고 폴리머의 발생을 최소화할 수 있는 듀얼 다마신 배선 형성방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<36> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 듀얼 다마신 배선 형성방법은 반도체 기판상에 제 1 영역과 제 1 영역을 포함하는 제 2 영역을 갖는 층간 절연막을 형성하는 단계; 상기 층간 절연막상의 전면에 하드 마스크 물질층을 형성하고 제 1 영역상의 하드 마스크 물질층을 제거하는 단계; 전면에 하드 마스크 물질층을 더 증착하고 상기

제 2 영역상이 오픈되는 하드 마스크를 형성하는 단계; 상기 하드 마스크를 이용하여 노출된 제 1 영역의 층간 절연막을 일정 깊이 식각한 후 제 2 영역의 층간 절연막을 노출시키는 단계; 노출된 층간 절연막을 식각하여 비아홀과 상기 비아홀을 지나는 트렌치를 동시에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<37> 이하, 본 발명의 듀얼 다마신 배선 형성방법을 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<38> 도 3a 내지 도 3h는 본 발명에 의한 듀얼 다마신 배선 형성방법을 설명하기 위한 공정 단면도이다.

<39> 도 3a에 도시한 바와 같이, 반도체 기판(31)상의 절연층(32)내에 상감(Damascene) 방식으로 하부 금속 배선 형성을 위한 트렌치를 형성하고, 상기 트렌치내에 금속 물질을 매립하여 하부 금속 배선(33)을 형성한다.

<40> 이어, 상기 하부 금속 배선(33) 상에 확산 방지막(Diffusion Barrier)(34)을 형성하고, 상기 확산 방지막(34) 상에 Low-k 물질을 증착하여 제 1 영역과 제 1 영역을 포함하는 제 2 영역을 갖는 층간 절연막(35)을 형성한다.

<41> 여기서, 제 1 영역은 층간 절연막(35)내에 비아홀이 형성되는 영역이고, 제 2 영역은 트렌치가 형성되는 영역이다.

<42> 상기 층간 절연막(35)은 하부 금속 배선(33)과 이후에 형성되는 상부 금속 배선과의 사이의 절연막이 된다.

<43> 그리고, 상기 층간 절연막(35) 상에 금속 물질, 예컨대 티탄막(Ti), 질화 티탄막(TiN), 탄탈막(Ta), 질화 탄탈막(TaN), 텅스텐(W) 중에 어느 하나를 증착하여 하드 마스크

크 물질층(36)을 형성한다.

<44> 이때, 상기 하드 마스크 물질층(36)은 후속 공정에서 플라즈마를 이용하여 층간 절연막(35)을 식각할 수 있는 최소의 두께로 증착한다.

<45> 도 3b에 도시한 바와 같이, 상기 하드 마스크(36) 상에 감광막을 도포한 후, 일정 영역이 드러나도록 노광 및 현상공정을 통해 제 1 영역상의 감광막이 제거된 감광막 패턴(37)을 형성한다.

<46> 여기서, 상기 감광막은 후속 공정에서 상기 하드 마스크 물질층(36)을 식각할 수 있는 최소의 두께로 도포한다.

<47> 이와 같이 얇은 두께로 형성된 감광막 패턴(37)은 미세한 패턴을 구현하는데 용이할 뿐 아니라 패턴의 임계면(Critical Dimension)도 정확히 구현할 수 있다.

<48> 그리고, 하드 마스크 물질층(36)이 층간 절연막(35)을 완전히 보호한 상태에서 감광막이 패턴닝되므로, 현상액(Developer)이 하부의 층간 절연막(35)을 손상시키거나 변형시키는 것을 방지할 수 있다.

<49> 도 3c에 도시한 바와 같이, 상기 감광막 패턴(37)을 마스크로 이용하여 제 1 영역상의 하드 마스크 물질층(36)을 선택적으로 제거하여 상기 하드 마스크 물질층(36)내에 음각의 비아홀 패턴을 형성한다.

<50> 이때, 상기 식각 공정은 층간 절연막(35)의 식각 속도에 비해 하드 마스크 물질층(36)의 식각 속도가 빠른 플라즈마를 이용한 건식각 방식으로 이루어지는데, 상기 하드 마스크 물질층(36)이 티탄막, 질화 티탄막, 탄탈막, 질화 탄탈막 중에 어느 하나로 형성된 경우에는 $\text{Cl}_2 + \text{BCl}_3$ 를 주성분으로 한 가스를 활성화시킨 플라즈마를 이용하고, 텅스

텐으로 형성된 경우에는 SF_6 을 주성분으로 한 가스를 활성화시킨 플라즈마를 이용하면 층간 절연막(35)에 대해 원하는 식각 선택비를 얻을 수 있다.

<51> 도 3d에 도시한 바와 같이, 패터닝된 하드 마스크 물질층(36a) 상의 전면에서 상기 하드 마스크 물질층(36a)과 동일한 금속 물질을 이용하여 재증착시킨다.

<52> 이때, 재증착시키는 금속 물질의 두께는 기존의 하드 마스크 물질층(36)의 두께와 동일하게 형성하고, 제 1 영역상의 하드 마스크 물질층(36a)에 형성되었던 내부 측벽에는 스페이서(spacer) 형태로 금속 물질이 증착되어 곡면을 형성한다.

<53> 도 3e에 도시한 바와 같이, 재증착된 하드 마스크 물질층(36b) 상에 감광막을 도포한 후, 일정 영역이 드러나도록 노광 및 현상공정을 통해 제 2 영역상의 감광막을 선택적으로 제거하여 음각의 트렌치 패턴을 갖는 감광막 패턴(37a)을 형성한다.

<54> 여기서, 상기 감광막 패턴(37a)은 재증착된 하드 마스크 물질층(36b)만을 식각할 수 있는 얇은 두께로 형성한다.

<55> 그리고, 하드 마스크 물질층(36b)에 의해 층간 절연막(35)이 완전히 보호한 상태에서 감광막을 패터닝하여 현상액으로 인한 층간 절연막(35)의 손상 및 변형을 방지할 수 있다.

<56> 도 3f에 도시한 바와 같이, 상기 감광막 패턴(37a)을 마스크로 이용하여 제 2 영역상의 하드 마스크 물질층(36b)을 선택적으로 식각하여 스페이서 형태의 곡면을 갖는 비아홀 패턴과 재증착된 하드 마스크 물질층(36b)의 두께만큼 식각되는 트렌치 패턴을 동시에 갖는 이중 패턴의 하드 마스크(36c)를 형성한다.

<57> 여기서, 상기 식각 공정은 층간 절연막(35)의 식각 속도에 대해 하드 마스크 물질

층(36b)의 식각 속도가 빠른 플라즈마를 이용하여 하드 마스크 물질층(36b)을 식각하는데, 하드 마스크 물질층(36b)이 티탄막, 질화 티탄막, 탄탈막, 질화 탄탈막 중에 어느 하나로 형성된 경우에는 $\text{Cl}_2 + \text{BCl}_3$ 를 주성분으로 한 가스를 활성화시킨 플라즈마를 이용하고, 텅스텐으로 형성된 경우에는 SF_6 을 주성분으로 한 가스를 활성화시킨 플라즈마를 이용하여 건식각한다.

<58> 이때, 제 1 영역상의 하드 마스크(36c) 바닥에 층간 절연막(35)이 드러날 때까지 식각을 진행한다.

<59> 이후, 하드 마스크(36c) 상의 감광막 패턴(37a)을 제거하는데 이때 제 1 영역상의 하드 마스크(36c) 내부의 측벽이 곡면으로 형성되어 잔여 감광막 패턴을 제거하는데 용이하다.

<60> 도 3g에 도시한 바와 같이, 상기 하드 마스크(36b)를 마스크로 이용하여 노출된 층간 절연막(35)을 일정 깊이로 식각하여 상기 층간 절연막(35) 내에 비아홀 패턴을 형성한다.

<61> 여기서, 상기 층간 절연막(35) 내의 비아홀 패턴은 하드 마스크(36c)에 대해 높은 식각 선택비를 갖는 플라즈마를 이용한 식각 공정으로 형성하는데, 이러한 식각 선택비를 갖는 플라즈마는 $\text{C}_a\text{F}_b + \text{C}_x\text{H}_y\text{F}_z$ (a, b, x, y, z : 정수) 계열의 가스에 O_2 , N_2 , Ar 등과 같은 다른 가스를 첨가하여 사용한다.

<62> 이와 같은 플라즈마 식각 공정을 통해 하드 마스크(36c)로 보호되지 않는 층간 절연막(35) 내부에만 비아홀 패턴이 형성되는데, 제 1 영역상의 하드 마스크(36c) 측벽의 곡면으로 인해 층간 절연막(35) 내부에 형성되는 비아홀 패턴은 경사진 형태로 형성된다

- <63> 도 3h에 도시한 바와 같이, 층간 절연막(35)의 식각 속도에 비해 하드 마스크(36d)의 식각 속도가 빠른 플라즈마를 이용하여 제 2 영역상의 하드 마스크(36d)를 제거한다.
- <64> 그리고, 도 3i에 도시한 바와 같이, 트렌치 패턴만을 갖는 상기 하드 마스크(36e)를 마스크로 이용하여 비아홀 패턴으로 식각된 층간 절연막(35)을 관통하도록 선택적으로 식각하여 하부 금속 배선(33)에 도달하는 비아홀 및 트렌치를 동시에 형성한다.
- <65> 이때, 상기 하드 마스크(36e)의 식각 속도에 비해 층간 절연막(35)의 식각 속도가 빠른 플라즈마를 이용하는데, 이러한 식각 선택비를 갖는 플라즈마는 $C_aF_b + C_xH_yF_z$ (a, b, x, y, z : 정수) 계열의 가스에 O_2 , N_2 , Ar 등과 같은 다른 가스를 첨가하여 사용한다.
- <66> 상기 층간 절연막(35) 내의 경사진 비아홀 패턴에 의해 비아홀은 양각 경사 (Positive Slope)를 갖게 되어 금속 물질을 채우는 후속 공정을 용이하게 진행할 수 있다.
- <67> 이어, 남아있는 하드 마스크 물질을 플라즈마 식각 공정으로 제거한 후, 상기 비아홀 및 트렌치를 완전히 매립할 수 있을 정도의 두께로 금속 물질을 증착하고, 화학적 기계적 연마법으로 층간 절연막(35)의 상부 표면이 드러나도록 평탄화시켜 플러그(도시하지 않음) 및 상부 금속 배선(도시하지 않음)을 형성한다.

【발명의 효과】

- <68> 상기와 같은 본 발명의 듀얼 다마신 배선 형성방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- <69> 첫째, 하드 마스크를 패터닝하기 위한 감광막 패턴의 두께를 최소화하여 미세한 패

턴을 구현할 수 있다.

<70> 이는 비아홀 또는 트렌치의 사이즈 조절이 용이하며, 임계면을 정확히 형성하는 효과가 있다.

<71> 둘째, 비아홀 패턴과 트렌치 패턴을 동시에 갖는 이중 패터닝된 하드 마스크를 이용함으로써 공정을 간소화할 수 있으며, 감광막이 전혀 없는 상태에서 층간 절연막의 식각 공정이 진행되므로 금속성 폴리머의 양을 줄일 수 있다.

<72> 셋째, 비아홀을 양각 경사를 갖도록 형성하여 금속 물질을 채우는데 용이하다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

절연층내에 형성된 하부 금속 배선을 갖는 반도체 기판상에 확산 방지막, 제 1 영역과 제 1 영역을 포함하는 제 2 영역을 갖는 층간 절연막, 하드 마스크 물질층을 차례로 형성하는 단계;

감광막 패턴을 이용하여 제 1 영역상의 하드 마스크 물질층을 선택적으로 제거하는 단계;

전면에 하드 마스크 물질층을 더 증착하고 제 2 영역상의 하드 마스크 물질층을 오픈하여 이중 패턴을 갖는 하드 마스크를 형성하는 단계;

상기 하드 마스크를 이용하여 노출된 제 1 영역의 층간 절연막을 일정 깊이 식각한 후 제 2 영역상의 하드 마스크를 제거하는 단계;

노출된 층간 절연막을 식각하여 비아홀과 상기 비아홀을 지나는 트렌치를 동시에 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 다마신 배선 형성방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서, 상기 하드 마스크를 Ti, TiN, Ta, TaN, W 중에 어느 하나로 형성하는 것을 특징으로 하는 듀얼 다마신 배선 형성방법.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서, 상기 감광막 패턴을 하드 마스크만을 식각할 수 있는 최소의 두께로 형성하는 것을 특징으로 하는 듀얼 다마신 배선 형성방법.

【청구항 4】

제 1 항에 있어서, $\text{Cl}_2 + \text{BCl}_3$ 를 주성분으로 한 가스를 활성화시킨 플라즈마를 이용하여거나 또는 SF_6 을 주성분으로 한 가스를 활성화시킨 플라즈마를 이용하여 하드 마스크 물질층을 식각하는 것을 특징으로 하는 듀얼 다마신 배선 형성방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서, 상기 중간 절연막을 $\text{C}_a\text{F}_b + \text{C}_x\text{H}_y\text{F}_z$ (a, b, x, y, z : 정수) 계열의 가스에 O_2 , N_2 , Ar 등과 같은 다른 가스를 첨가하여 활성화시킨 플라즈마를 이용하여 식각하는 것을 특징으로 하는 듀얼 다마신 배선 형성방법.

【청구항 6】

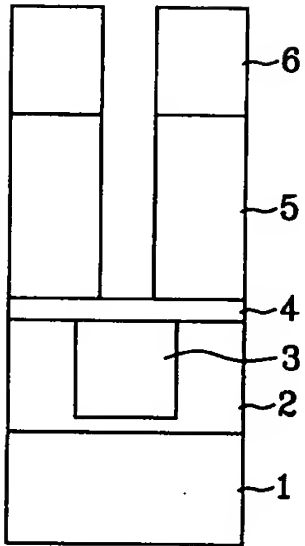
제 1 항에 있어서, 상기 비아홀을 하드 마스크의 안쪽 프로파일을 이용하여 양각 경사를 갖도록 형성하는 것을 특징으로 하는 듀얼 다마신 배선 형성방법.

【청구항 7】

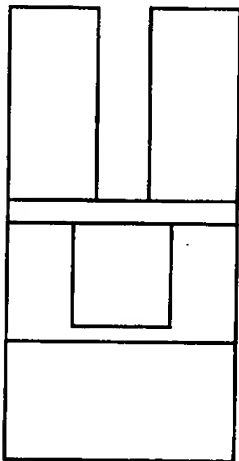
제 6 항에 있어서, 하드 마스크는 제 1 영역의 안쪽으로 완만한 경사를 갖는 것을 특징으로 하는 듀얼 다마신 배선 형성방법.

【도면】

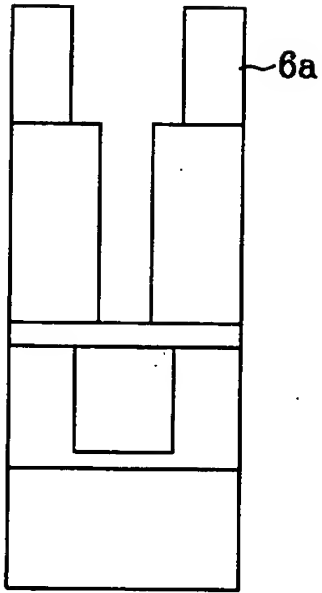
【도 1a】



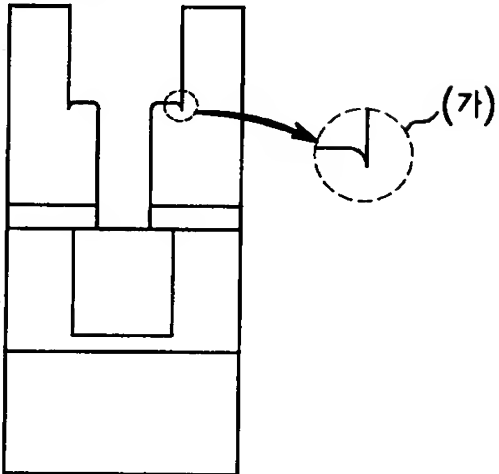
【도 1b】



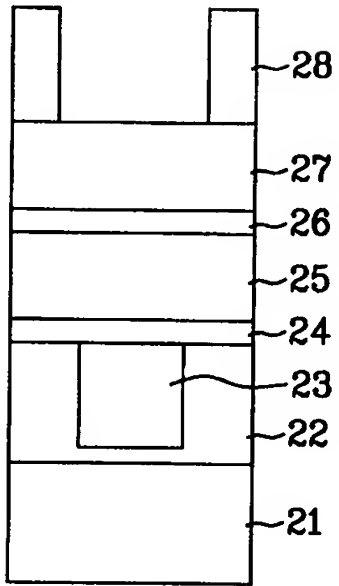
【도 1c】



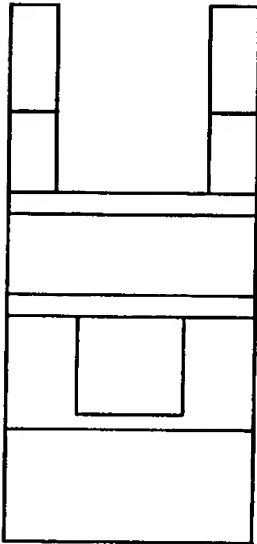
【도 1d】



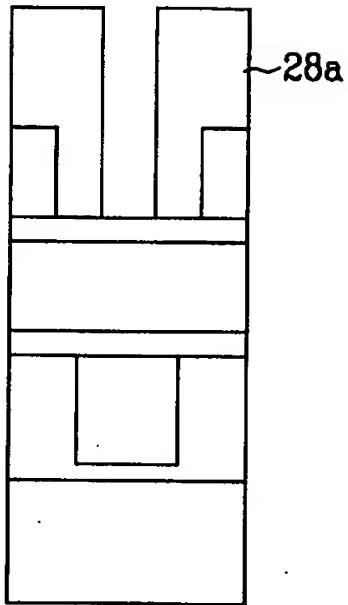
【도 2a】



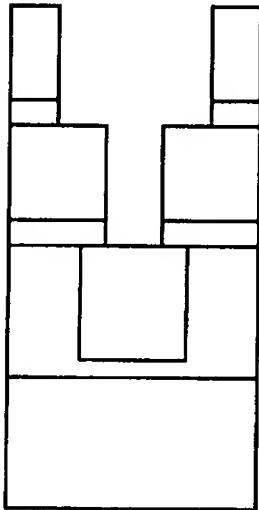
【도 2b】



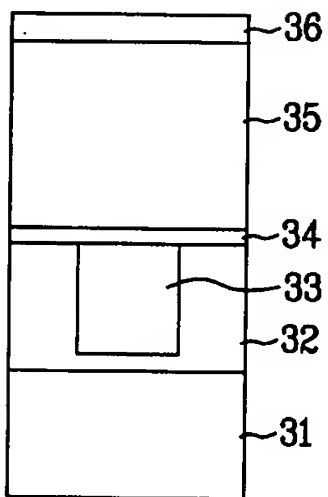
【도 2c】



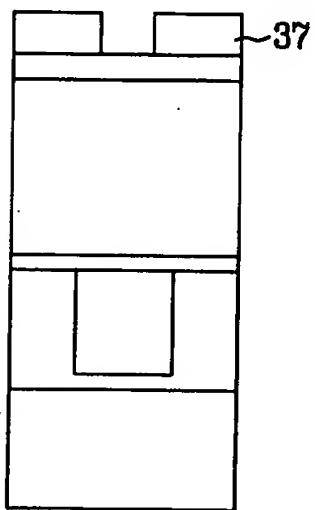
【도 2d】



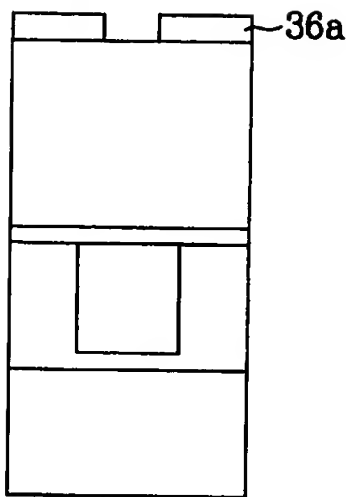
【도 3a】



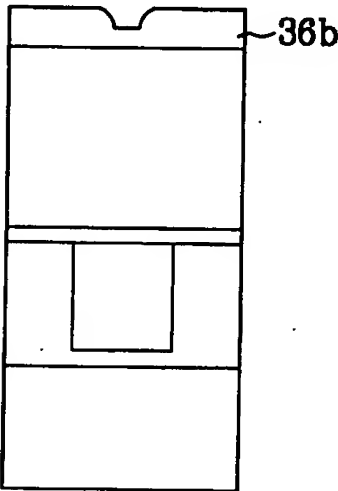
【도 3b】



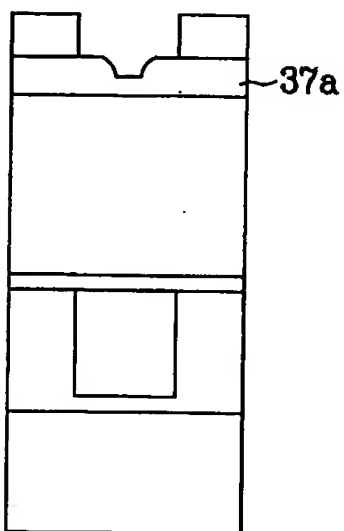
【도 3c】



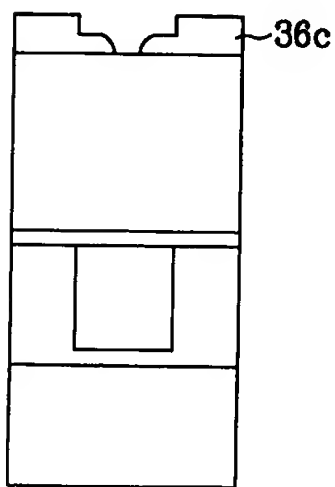
【도 3d】



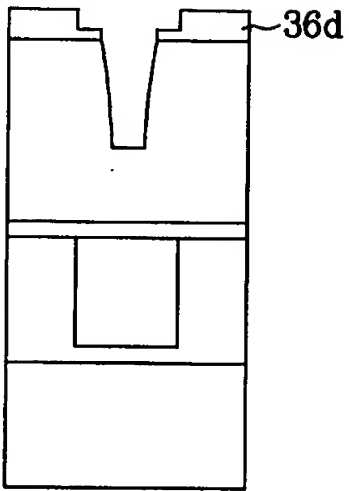
【도 3e】



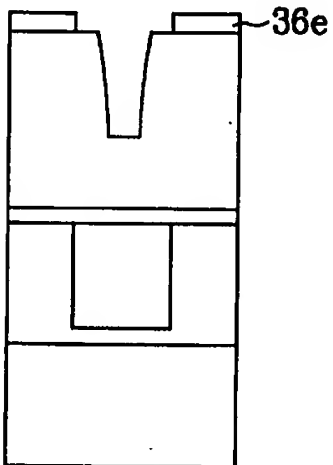
【도 3f】



【도 3g】



【도 3h】



【도 3i】

